

ливом 3-5%-ных растворов на тефлоновую подложку с последующим высушиванием на воздухе как в магнитном поле при напряженности 3 и 100 кЭ, так и вне поля. Структуру пленок изучали с помощью поляризационного микроскопа OLYMPUS BX. 5.1 Механические свойства пленок исследовали с помощью разрывной машины марки РМЦ-5.

Обнаружено появление доменной структуры и анизотропии механических свойств, обусловленных ориентацией макромолекул по направлению силовых линий магнитного поля.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 12-08-00381-а).

МЕЖМОЛЕКУЛЯРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, КОНФОРМАЦИИ И ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ ДИАЦЕТАТА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В ПРИСУТСТВИИ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Филина Т.Э., Лирова Б.И., Лютикова Е.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Производные целлюлозы относятся к полимерам, обладающим повышенной жесткостью цепей макромолекул и способным к образованию жидкокристаллических (ЖК) мезофаз в расплавах и растворах. Особый интерес для разработки пленочных наноматериалов представляет способность некоторых органических растворителей в парообразном состоянии инициировать в ацетатах целлюлозы процессы ориентации. В пленках, модифицированных парами растворителей, возникает устойчивый во времени эффект наведенной анизотропии. При этом влияние растворителей на фазовое поведение полимерных систем зависит от их взаимодействия с макромолекулами и наличия внутри- и межмолекулярных водородных связей в полимере. В связи с этим задача работы состояла в изучении методом ИК-Фурье спектроскопии молекулярного механизма структурных перестроек в пленках диацетата целлюлозы (ДАЦ) в процессе сорбции растворителей различной химической природы.

Исследовали пленки ДАЦ, содержащие 54,5% ацетатных групп. В качестве растворителей использовали нитрометан (НМ), диметилсульфоксид (ДМСО) и тетрахлорэтан (ТХЭ). Фазовое состояние систем оценивали с помощью поляризационного микроскопа "Olympus BX-51". ИК-спектры снимали на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 6700 Thermo Scientific с детектором DTGS. О межмолекулярном взаимодействии ДАЦ с НМ, ДМСО и ТХЭ в процессе сорбции их паров судили по изме-

нениям полос поглощения валентных колебаний гидроксильных ($\nu_{\text{O-H}}$) и карбонильных ($\nu_{\text{C=O}}$) групп макромолекул.

Разделение сложного контура полос поглощения на составляющие компоненты (по программе PEAK RESOLVE) показало, что при сорбции пленками ДАЦ паров НМ и ДМСО происходит перераспределение различных по энергии внутри- и межмолекулярных водородных связей в макромолекулах. Обсуждена природа и прочность межцепных ассоциатов и сольватных комплексов в пленках ДАЦ, содержащих НМ и ДМСО. Определена энтальпия их образования. Рассчитано количество внутримолекулярных и различных по энергии типов межмолекулярных Н-связей в ДАЦ пленках в процессе сорбции растворителей. Установлено, что в пленках ДАЦ в присутствии сильнодонорного растворителя – ДМСО (донорное число $DN_{\text{SbCl}_5} = 28,9$) по сравнению с НМ ($DN_{\text{SbCl}_5} = 2,7$) наблюдается более широкий спектр энергетических взаимодействий за счет образования прочных сольватов типа $\text{OH}\dots\text{O}=\text{S}$ и $\text{OH}\dots\text{OH}\dots\text{O}=\text{S}$. Количество внутримолекулярных водородных связей $\text{O}_{(3)}-\text{H}'_{(3)}\dots\text{O}_{(5)}$ и $\text{O}_{(2)}-\text{H}_{(2)}\dots\text{O}'_{(6)}$ между двумя соседними пиранозными циклами, стабилизирующих, согласно существующим представлениям, жесткую спиральную конформацию макромолекул, в процессе сорбции НМ пленкой ДАЦ сохраняется, что способствуют формированию ЖК состояния в этой системе. При сорбции ДМСО внутримолекулярные Н-связи разрушаются, но перераспределение системы Н-связей и диполь-дипольное взаимодействие $\text{S}=\text{O}$ и $\text{C}=\text{O}$ полярных групп растворителя и полимера в ДАЦ пленках под влиянием ДМСО приводят, как свидетельствует анализ ИК спектров в конформационно чувствительной области $1000\text{--}400\text{ см}^{-1}$, к конформационным перестройкам макромолекул и их упорядочению. Однако образование анизотропного состояния из-за повышения гибкости цепей макромолекул ДАЦ не наблюдается. В процессе сорбции ТХЭ перестройка системы Н-связей в ДАЦ незначительна и анизотропное состояние не реализуется.

СТАБИЛЬНОСТЬ ЗОЛЯ НАНООКСИДА ЖЕЛЕЗА В РАСТВОРАХ ХИТОЗАНА С РАЗЛИЧНЫМИ МОЛЕКУЛЯРНЫМИ МАССАМИ

Протас С.А., Тюкова И.С.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д.19

В настоящее время в биотехнологиях и медицине широко применяют наноразмерные частицы оксидов железа. Их химическая стабильность, биосовместимость и слабая токсичность позволяют использовать